

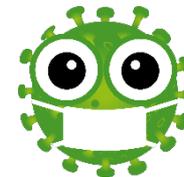
# Ecografía pulmonar en medicina interna

Clara Egea Hita

MIR 3 Medicina Interna

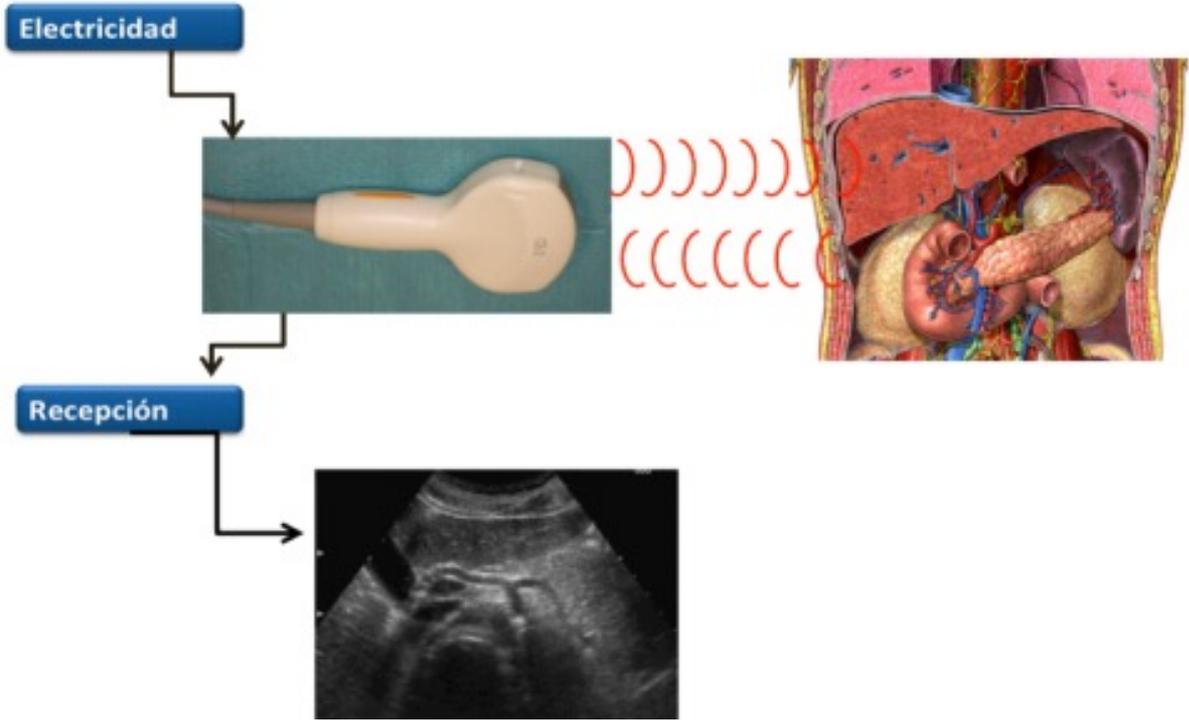
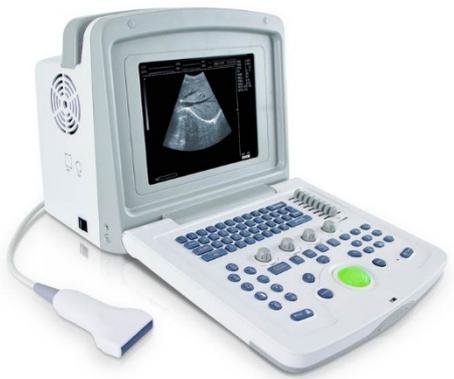
# Índice

1. Introducción
  - Fundamentos y limitaciones
  - Elección del transductor
  - Posición del paciente y técnica de exploración
2. Artefactos y patrones ecográficos normales
3. Ecografía pulmonar patológica
  - Derrame pleural
  - Condensación - consolidación alveolar - neumonía
  - Síndrome intersticial
  - Neumotórax
4. Ecografía pulmonar en infección por COVID-19
5. Algoritmo diagnóstico del paciente con disnea
6. Bibliografía



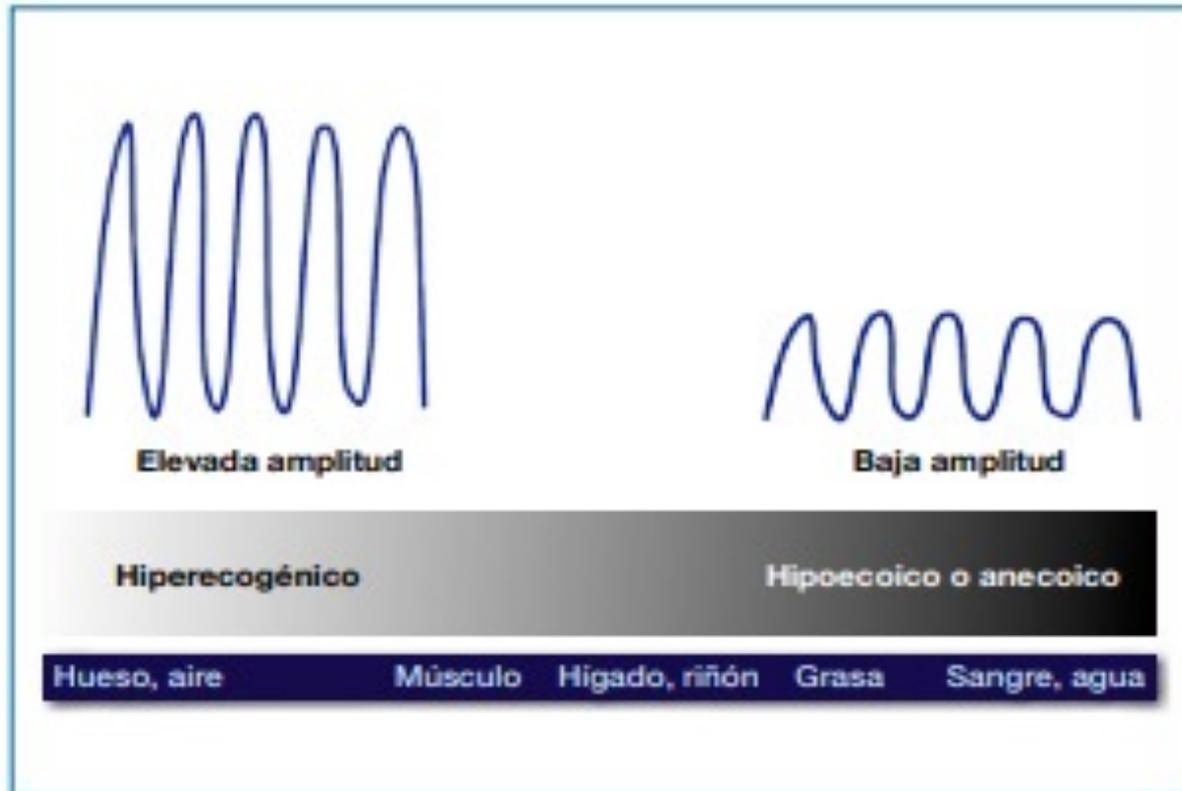
# 1. INTRODUCCIÓN

## FUNDAMENTOS EN ECOGRAFÍA



# 1. INTRODUCCIÓN

## FUNDAMENTOS EN ECOGRAFÍA



# 1. INTRODUCCIÓN



## FUNDAMENTOS Y LIMITACIONES

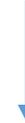
Tejidos blandos –  
músculos  
(agua)



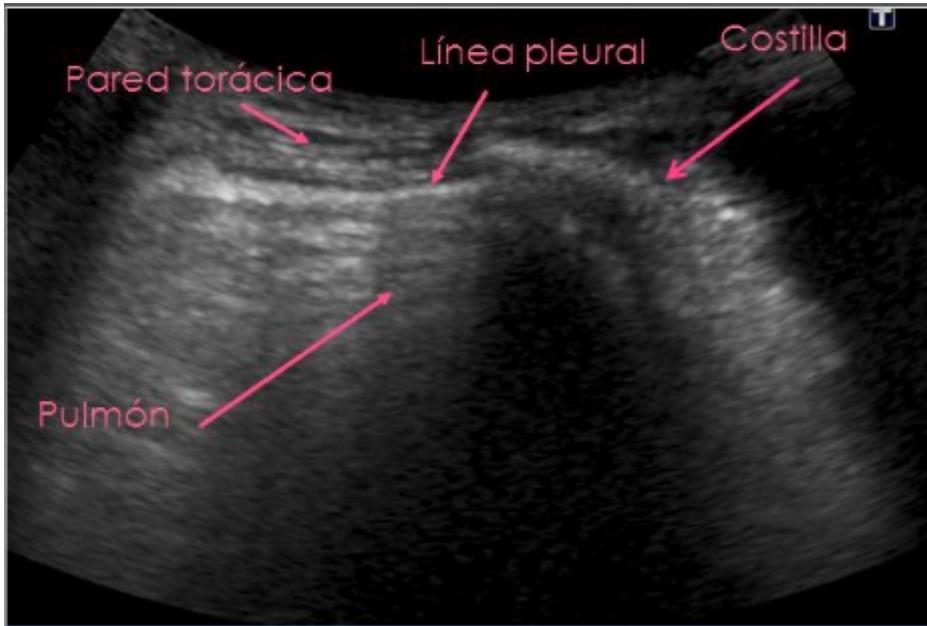
Pulmón  
(aire)



ARTEFACTOS



≠ Patrones ecográficos  
asociados a  
≠ Patologías



# 1. INTRODUCCIÓN

## ELECCIÓN DEL TRANSDUCTOR

- Tejidos blandos, pared torácica y pleura → Sonda lineal
- Patología pulmonar → Sondas cóncav o microcóncav

## POSICIÓN DEL PACIENTE Y TÉCNICA DE EXPLORACIÓN



Figura 1.5-1. Exploración ecográfica del pulmón con el paciente s

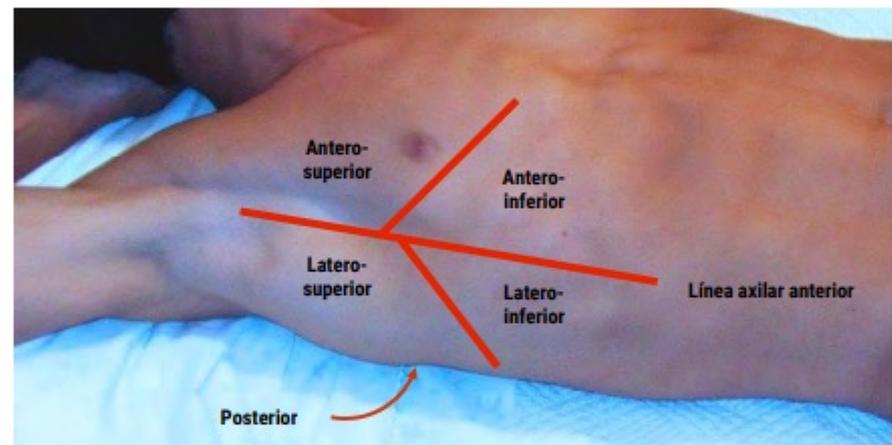


Figura 1.5-2. Exploración ecográfica del pulmón con el paciente en decúbito supino.

# 1. INTRODUCCIÓN

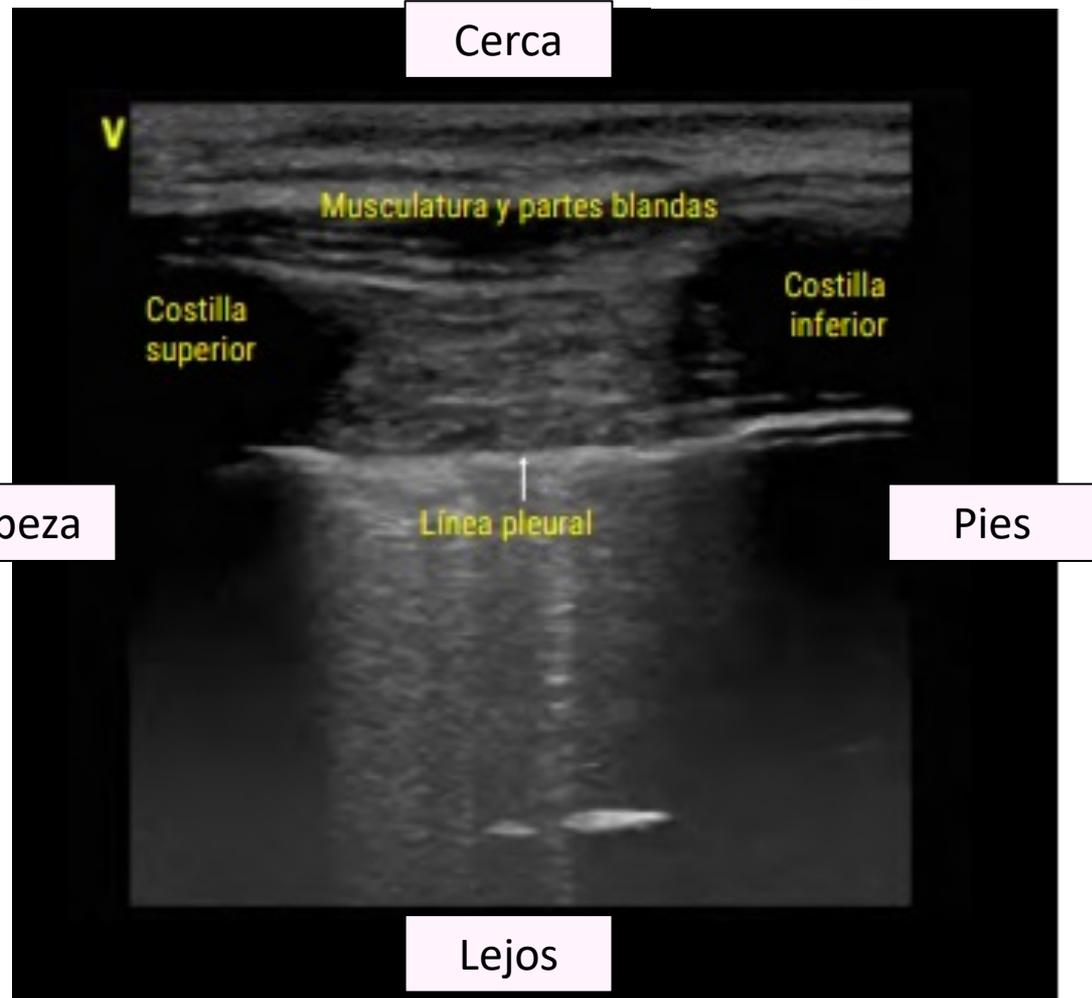
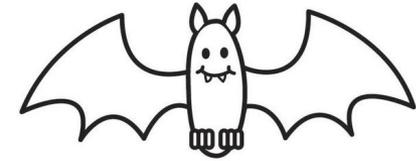
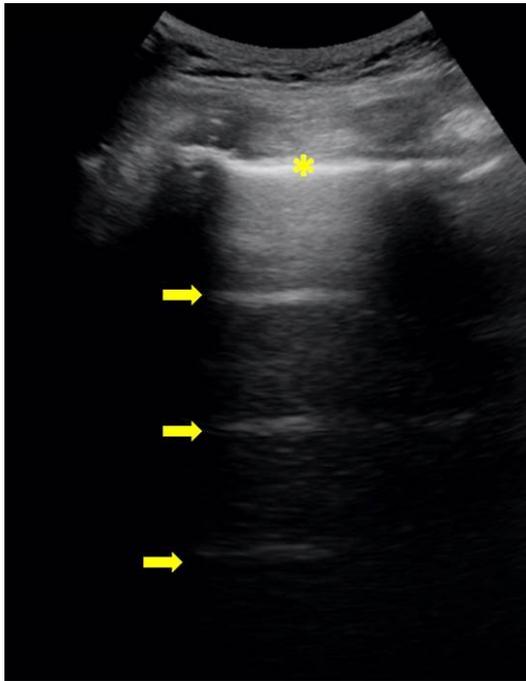


Figura 1.5-3. Ecografía pulmonar. Costillas y línea pleural. Signo del murciélago.

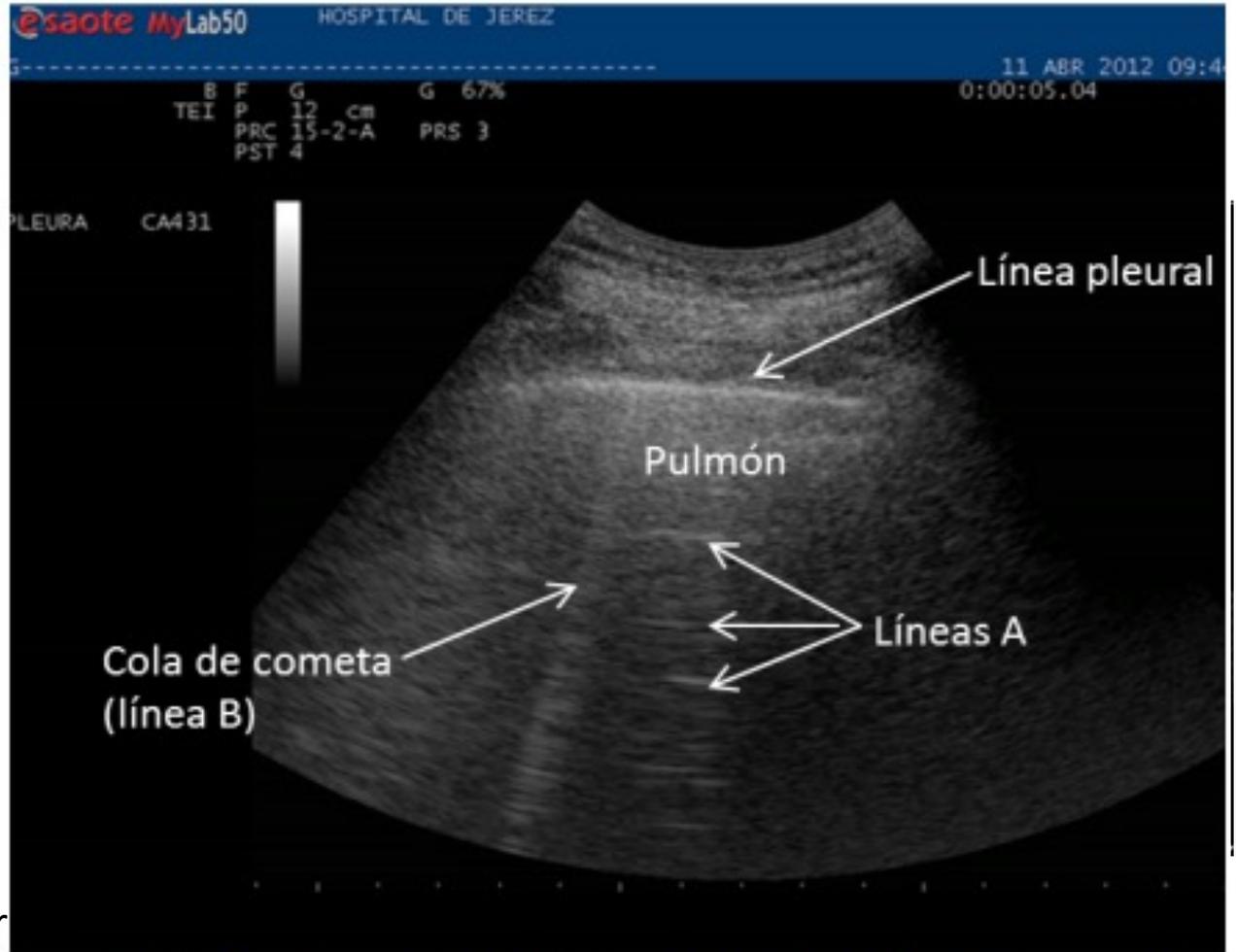
# 2. ARTEFACTOS Y PATRONES ECOGRÁFICOS NORMALES

## ARTEFACTOS

Líneas A



Patrón ecográfico normal

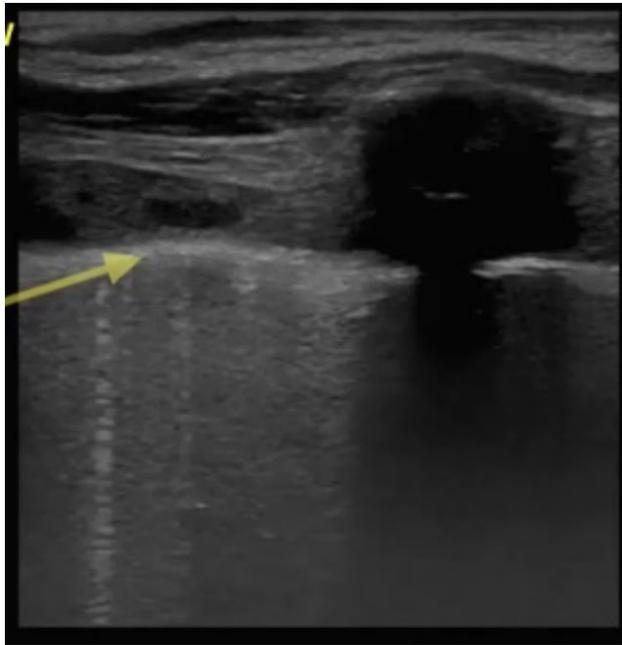


características

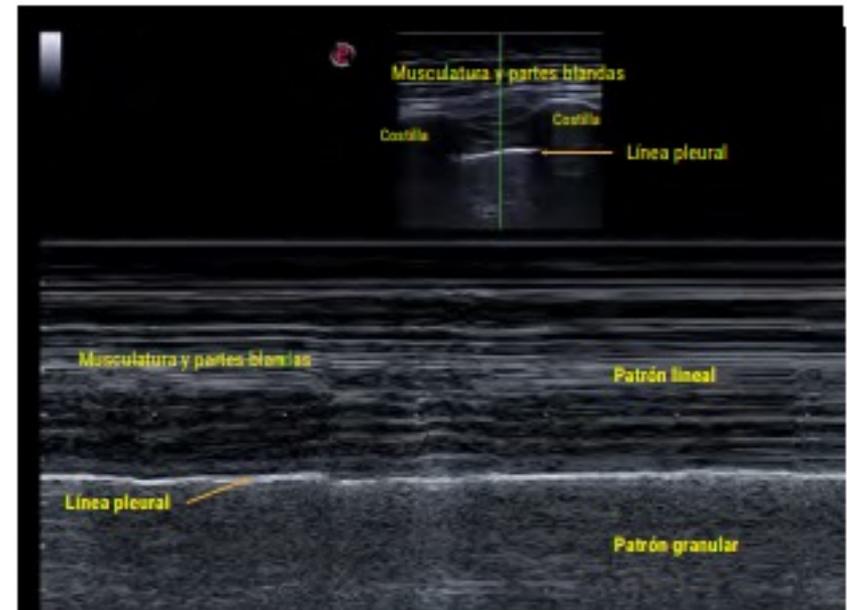
# 2. ARTEFACTOS Y PATRONES ECOGRÁFICOS NORMALES

## PATRONES ECOGRÁFICOS NORMALES

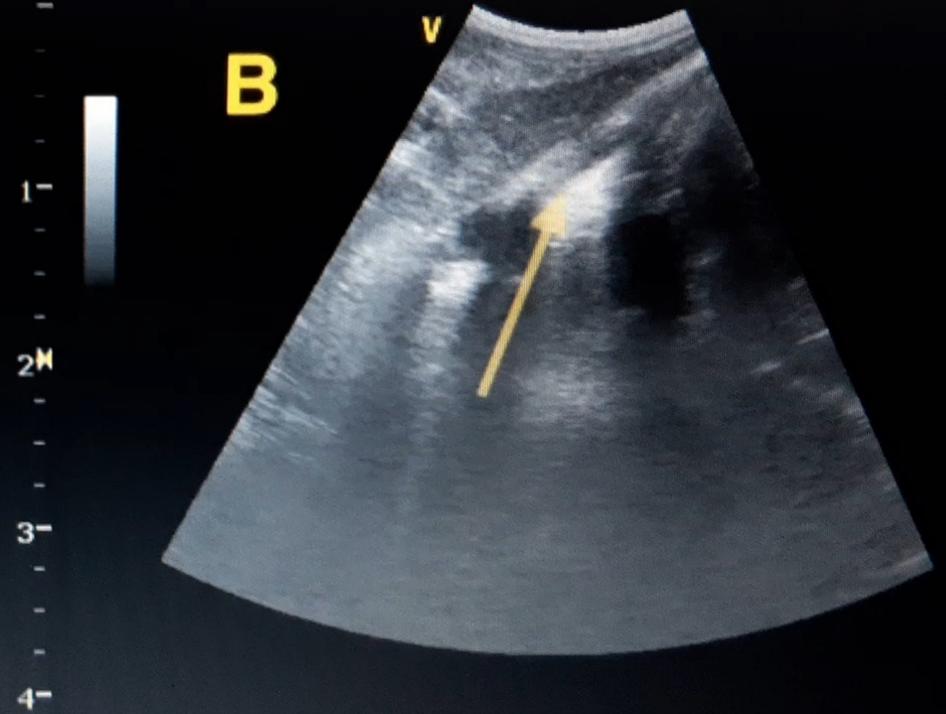
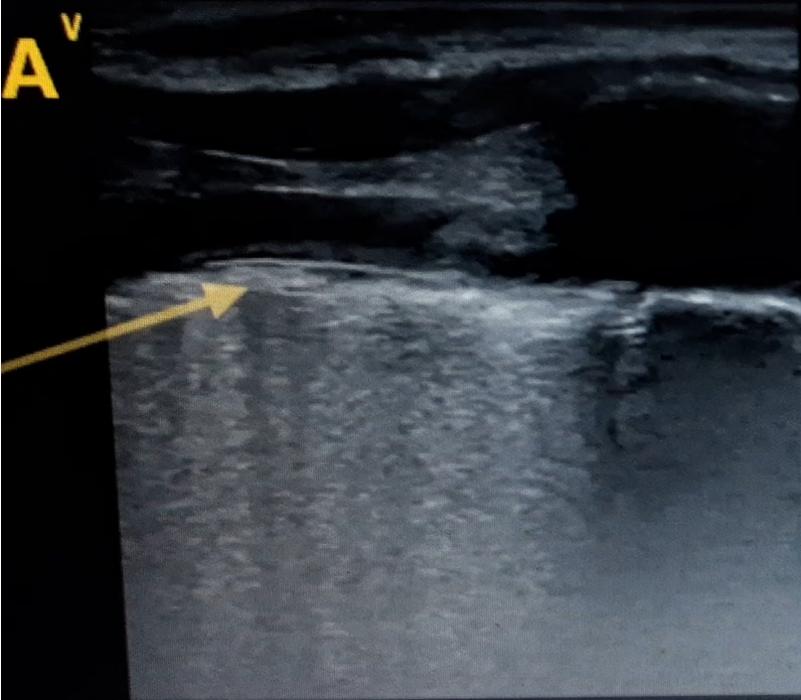
“Lung Sliding” o deslizamiento pleural



Signo de la orilla (“sea shore”)  
(Modo M)

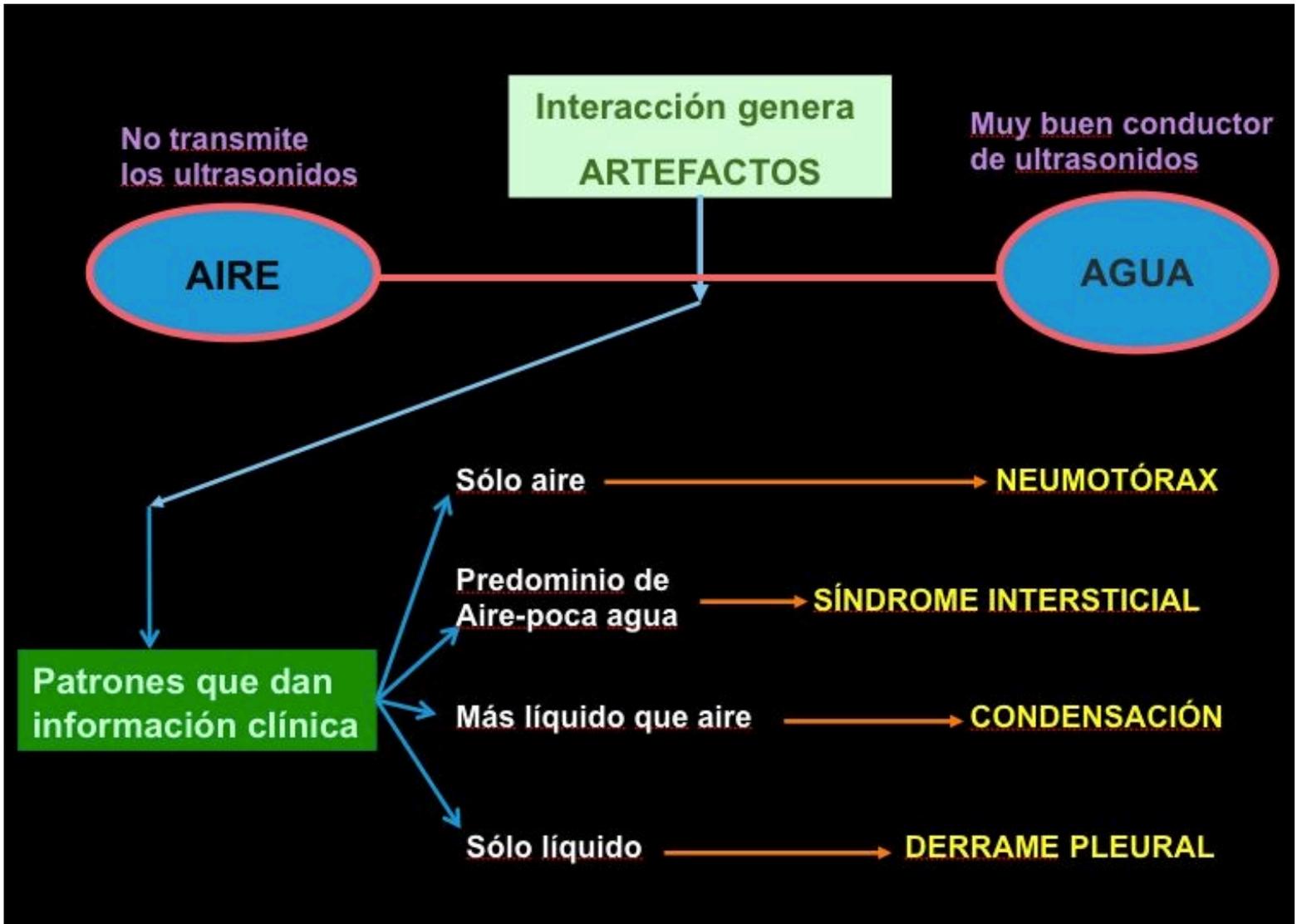


# “Lung Sliding” o deslizamiento pleural



00:00

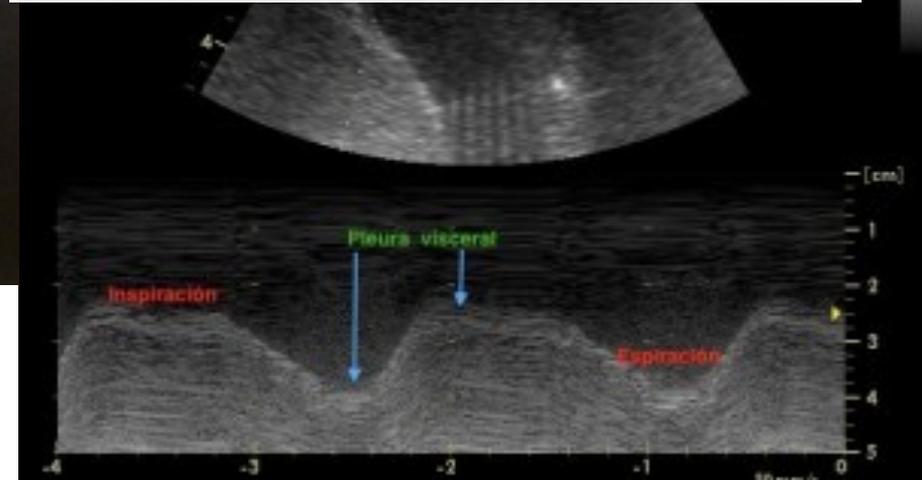
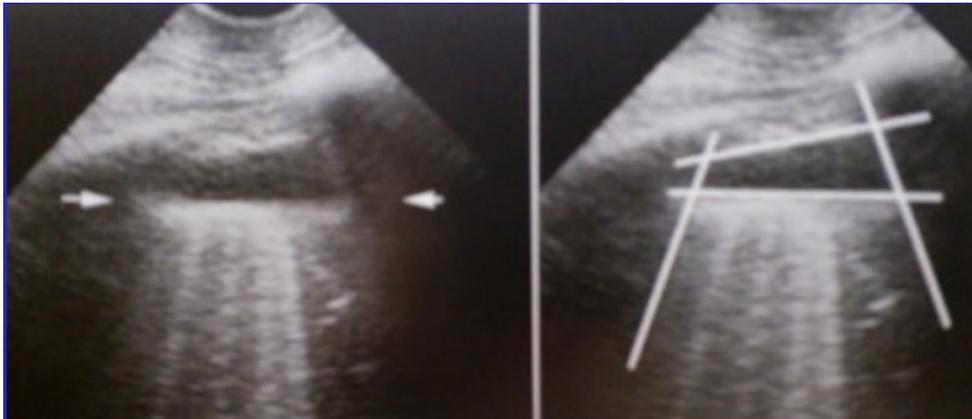
### 3. ECOGRAFÍA PULMONAR PATOLÓGICA



# 3. ECOGRAFÍA PULMONAR PATOLÓGICA

## 1. DERRAME PLEURAL

- Zonas declives
- Derrame no complicado: anecoico
- Localizar el diafragma
- Hallazgos típicos:
  - Signo de Sharp o quad sign



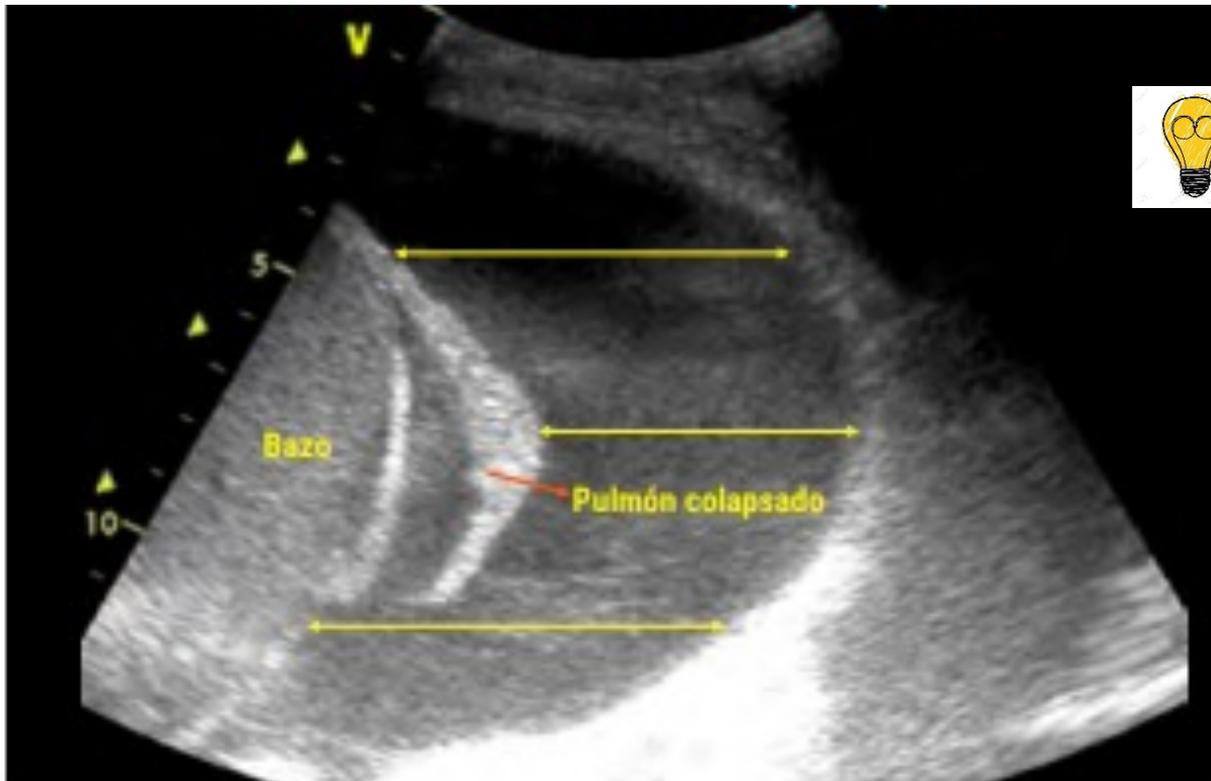
Vídeo 2. [https://www.youtube.com/watch?v=KB6\\_JgBEyI](https://www.youtube.com/watch?v=KB6_JgBEyI)

Movimiento de la lengüeta pulmonar dentro del derrame pleural

# 3. ECOGRAFÍA PULMONAR PATOLÓGICA

## 1. DERRAME PLEURAL

### Cuantificación del derrame



El uso de la ecografía como guía para procedimientos, como la toracocentesis o colocación de drenajes pleurales, aumenta la eficacia y seguridad de la técnica.

# 3. ECOGRAFÍA PULMONAR PATOLÓGICA

## 1. DERRAME PLEURAL

### Valoración de las características del derrame

- Depende de su naturaleza, causa y cronicidad.

-**Trasudados** --- anecoicos  
-**Exudados** --- anecoicos o complejos

- Derrames **complejos** → material ecogénico heterogéneo (no septados) o septos o bridas ecogénicas móviles (septados) en el seno de un derrame, globalmente, anecoico.
- La ecografía es más sensible que la TAC para demostrar la existencia de septos o loculaciones (exudado).
- Grado de **atelectasia** proporcional al tamaño del derrame (patrón de consolidación alveolar).
- Sospecha de **malignidad** o metástasis pleurales → Nodulaciones pleurales (más específico), “signo del remolino” o swirling pattern.



Derrame pleural anecoico. Atelectasia compresiva por derrame.



Derrame complejo no septado (exudado). Se observan ecos puntiformes en el seno del líquido pleural.



Derrame pleural complejo poliseptado. Se aprecias imágenes lineales hiperecogénicas correspondientes a bridas o septos.



Derrame pleural maligno. Implante metastásico nodular en pleura diafragmática.

# 3. ECOGRAFÍA PULMONAR PATOLÓGICA

## 2. CONDENSACIÓN - CONSOLIDACIÓN ALVEOLAR - NEUMONÍA

- La **fiabilidad** de la **radiografía de tórax** en el diagnóstico de la neumonía inicial es muy variable.
- Los **hallazgos ecográficos** asociados a neumonía son **más precoces**.
- En situación de consolidación pulmonar y debido a la ocupación alveolar, el pulmón se convierte en una masa sólida, más densa y con capacidad de transmitir los ultrasonidos.
- **Agua > aire** → campos laterales, basales y posteriores.
- La mayoría tienen contacto con la pleura = **visibles ecográficamente**.
  - En neumonías muy mediales → se puede visualizar la congestión asociada (líneas B asimétricas y localizadas en una zona del pulmón)
- **Patrón ecográfico tisular** (neumonía hepatizante)
- **Broncograma aéreo**: pequeñas imágenes puntiformes, o lineales, e hiperrefringentes en el interior de la condensación, de diferente tamaño y morfología (aire que queda en el árbol bronquial rodeado por la condensación).
  - Dinámico: continuidad con el aire inspirado, no hay colapso
  - Estático: no hay continuidad con la vía aérea efectiva.
  - Ausencia de broncograma aéreo → atelectasia

# 3. ECOGRAFÍA PULMONAR PATOLÓGICA

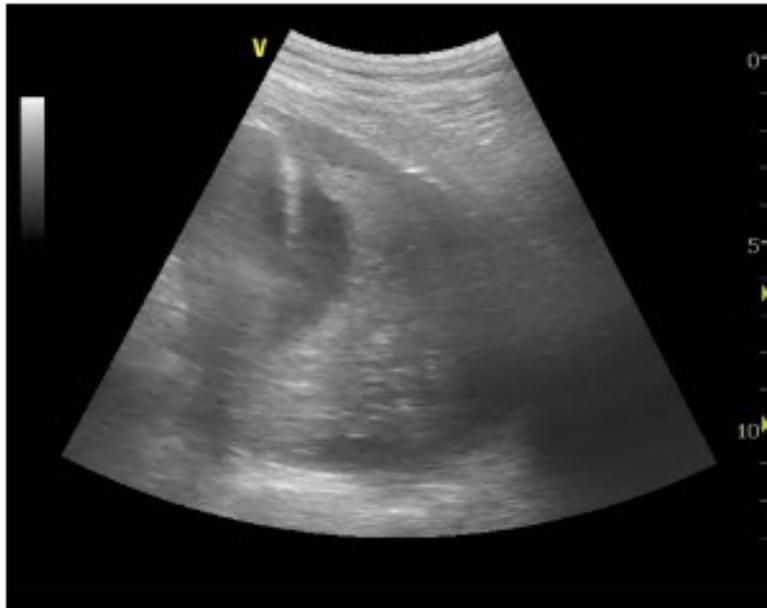
## 2. CONDENSACIÓN - CONSOLIDACIÓN ALVEOLAR - NEUMONÍA



Radiografía de tórax con imagen de consolidación alveolar (izquierda). Imagen ecográfica heterogénea de bordes irregulares (derecha). Se observan pequeñas líneas hiperecoicas correspondientes a broncograma aéreo (flechas).

### 3. ECOGRAFÍA PULMONAR PATOLÓGICA

#### 2. CONDENSACIÓN - CONSOLIDACIÓN ALVEOLAR - NEUMONÍA



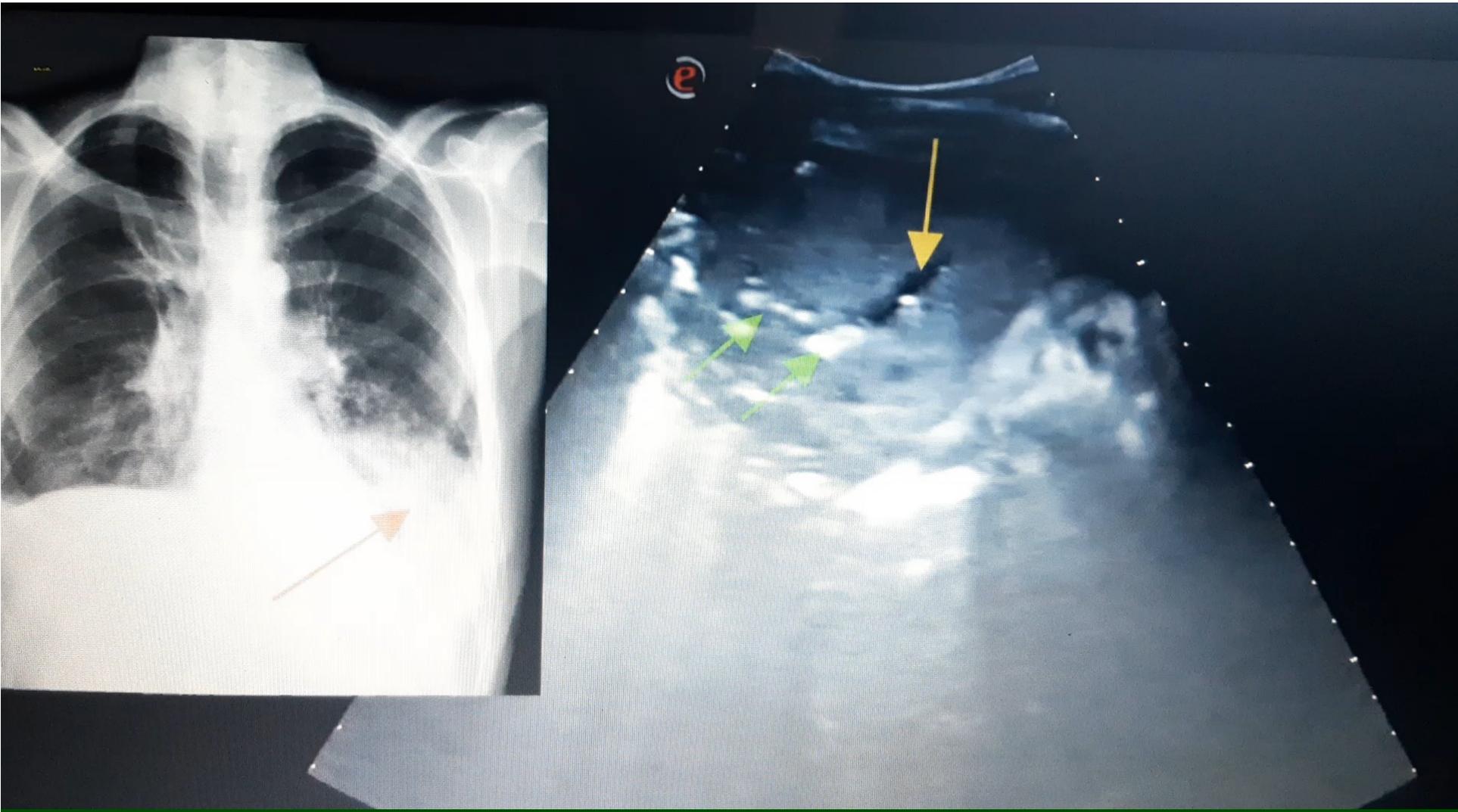
Neumonía asociada a derrame pleural.  
Pequeñas refringencias puntiformes  
(parte inferior derecha).

Vídeo 3. <https://youtu.be/Urd1y-l7aQ0>

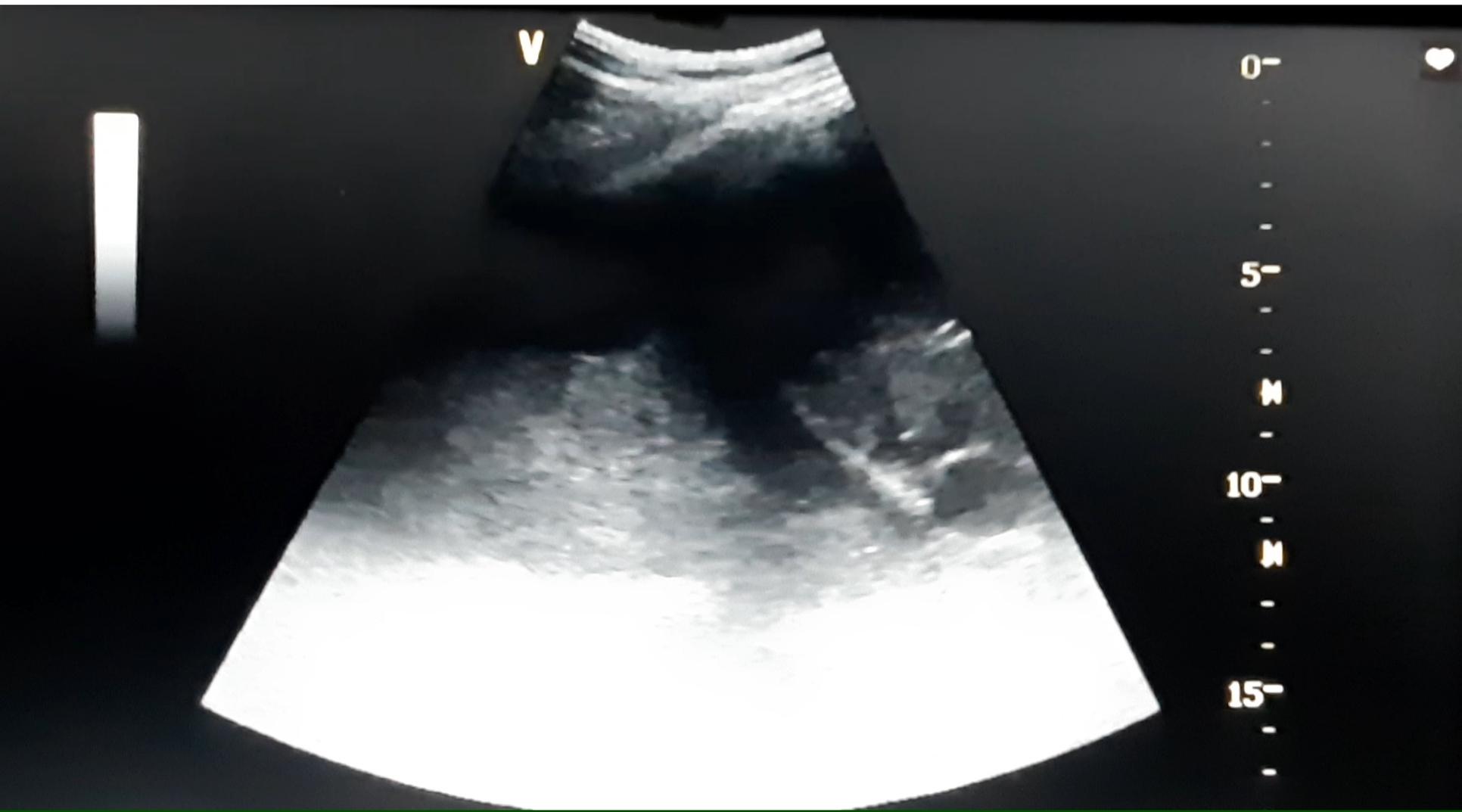


Neumonía hepatizante izquierda por  
*Serratia*. La condensación tiene una  
hiperecogenicidad más alta que el bazo.

Vídeo 4. <https://youtu.be/taEmKofXXTI>



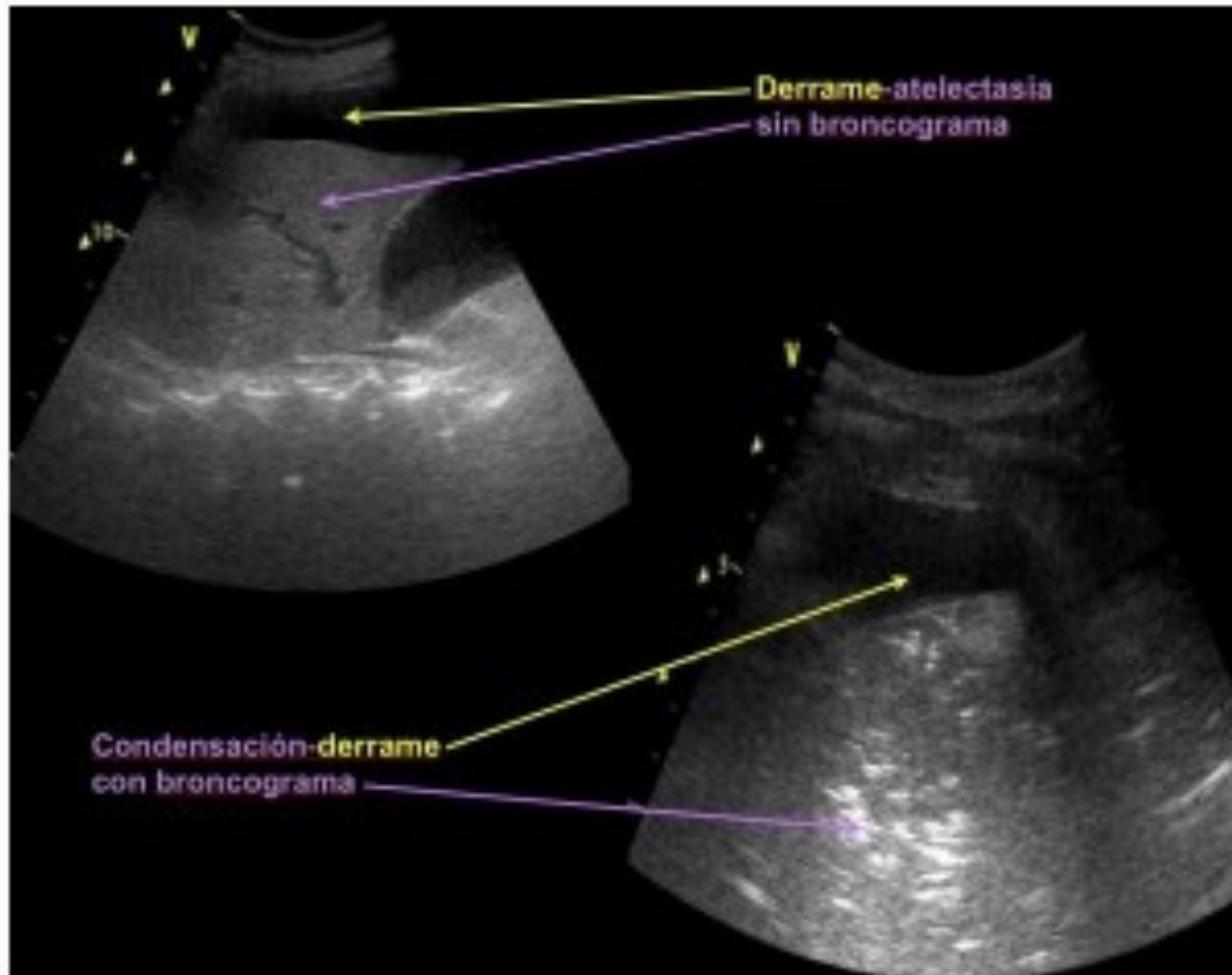
Neumonía en la base pulmonar izquierda. En la ecografía se aprecia la hepatización y el broncograma aéreo dinámico (flechas verdes). La flecha amarilla indica un bronquio con contenido líquido (anecogénico) en su interior.



Broncograma aéreo estático. Escaso o nulo desplazamiento de las imágenes puntiformes hiperrefringentes con los movimientos respiratorios.

# 3. ECOGRAFÍA PULMONAR PATOLÓGICA

## 2. CONDENSACIÓN - CONSOLIDACIÓN ALVEOLAR - NEUMONÍA



# 3. ECOGRAFÍA PULMONAR PATOLÓGICA

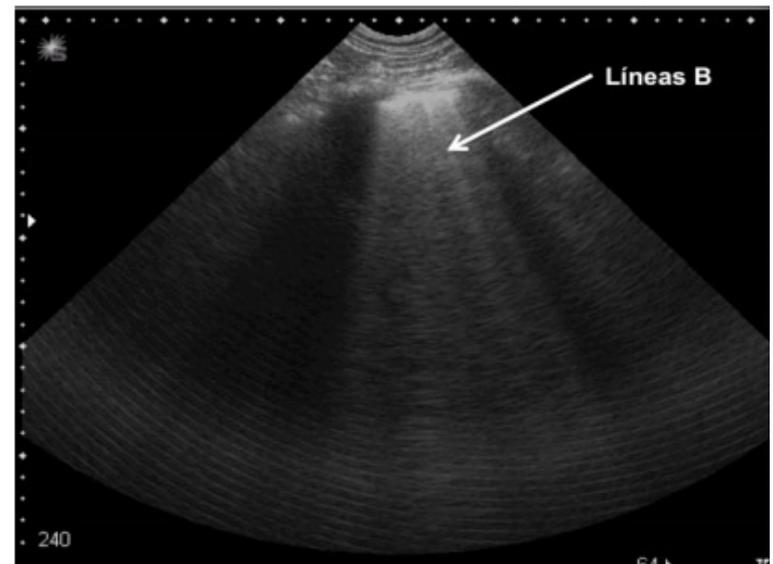
## 3. SÍNDROME INTERSTICIAL

**Líneas B** = interferencia que generan los septos interlobulillares engrosados por edema y el aire que los rodea.

Sistema de puntuación basado en el número de líneas B

→ clasifican el edema pulmonar como:

- a) Ausente: <5 líneas B
- b) Leve: entre 5 y 15 líneas B
- c) Moderado: entre 15 y 30
- d) Severo o grave: >30



# 3. ECOGRAFÍA PULMONAR PATOLÓGICA

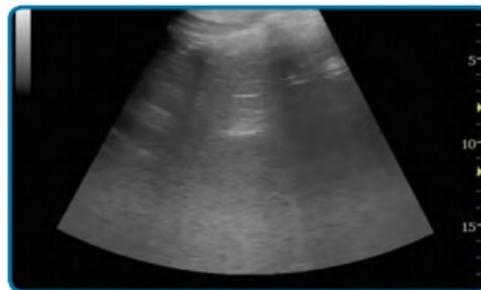
## 3. SÍNDROME INTERSTICIAL

- **Edema pulmonar de causa cardiogénica** → Patrón difuso y homogéneo de líneas B, bilateral y en tórax anterior, con una línea pleural suave y regular.
- **Lesión pulmonar con participación no cardiogénica** (SDRA, enfermedad pulmonar intersticial, neumonía) → Superficie pleural irregular, distribución de líneas B más heterogénea, pequeñas áreas subpleurales de consolidación pulmonar.



Lung Rockets. Varias líneas B superpuestas, simulando el despegue de un cohete. Siempre es patológico.

[Vídeo 7. https://youtu.be/5bjbH0BnL6I](https://youtu.be/5bjbH0BnL6I)



Ecografía pulmonar en síndrome intersticial. A) Líneas B patológicas: >3 líneas en un solo campo tienen significado patológico (mayor importancia si el campo explorado es superior y anterior). B) Lung rockets: varias líneas B superpuestas dan una imagen parecida al despegue de un cohete. Su presencia siempre traduce patología en el espacio alveolo-intersticial.

[Vídeo 8. Experto Universitario en Ecografía Clínica. M1. T5. Documento de texto. Figura 1.5-23 from Editorial Médica Panamericana on Vimeo.](#)



Ecografía pulmonar de un paciente con fibrosis pulmonar (A) y de un enfermo con insuficiencia cardiaca (B). La línea pleural en la fibrosis pulmonar es más gruesa e irregular que en la insuficiencia cardiaca.

[Vídeo 9. Experto Universitario en Ecografía Clínica. M1. T5. Documento de texto. Figura 1.5-24 from Editorial Médica Panamericana on Vimeo.](#)

### 3. ECOGRAFÍA PULMONAR PATOLÓGICA

#### 4. NEUMOTÓRAX

- La radiografía de tórax no detecta hasta el 30-40%.
- Sonda lineal de alta frecuencia.
- Hallazgos:

-**Ausencia de *lung sliding*** (su presencia descarta neumotórax, pero su ausencia no lo confirma totalmente)

-**Ausencia de líneas B**

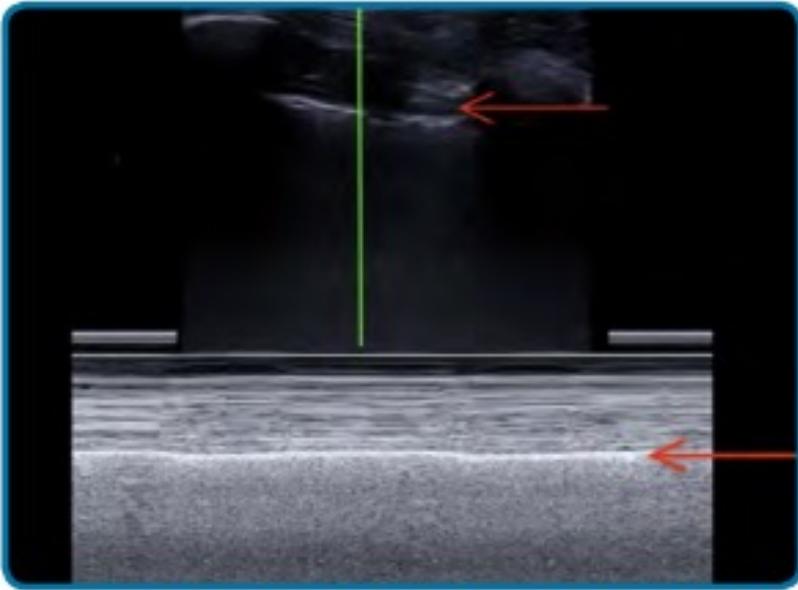
-Pueden coexistir líneas A

-**Signo de la estratosfera** o código de barras (Modo M)

-**Punto pulmón** (signo más específico)

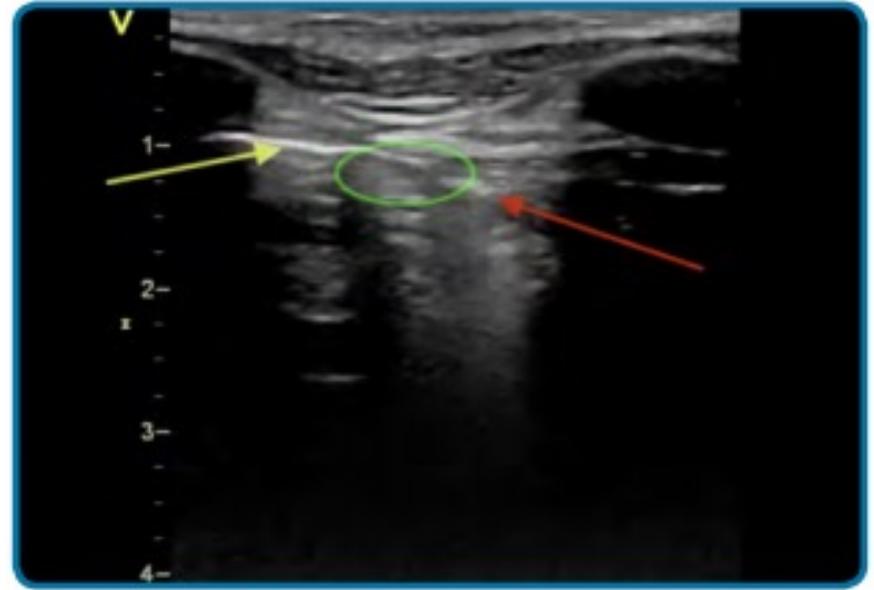
# 3. ECOGRAFÍA PULMONAR PATOLÓGICA

## 4. NEUMOTÓRAX



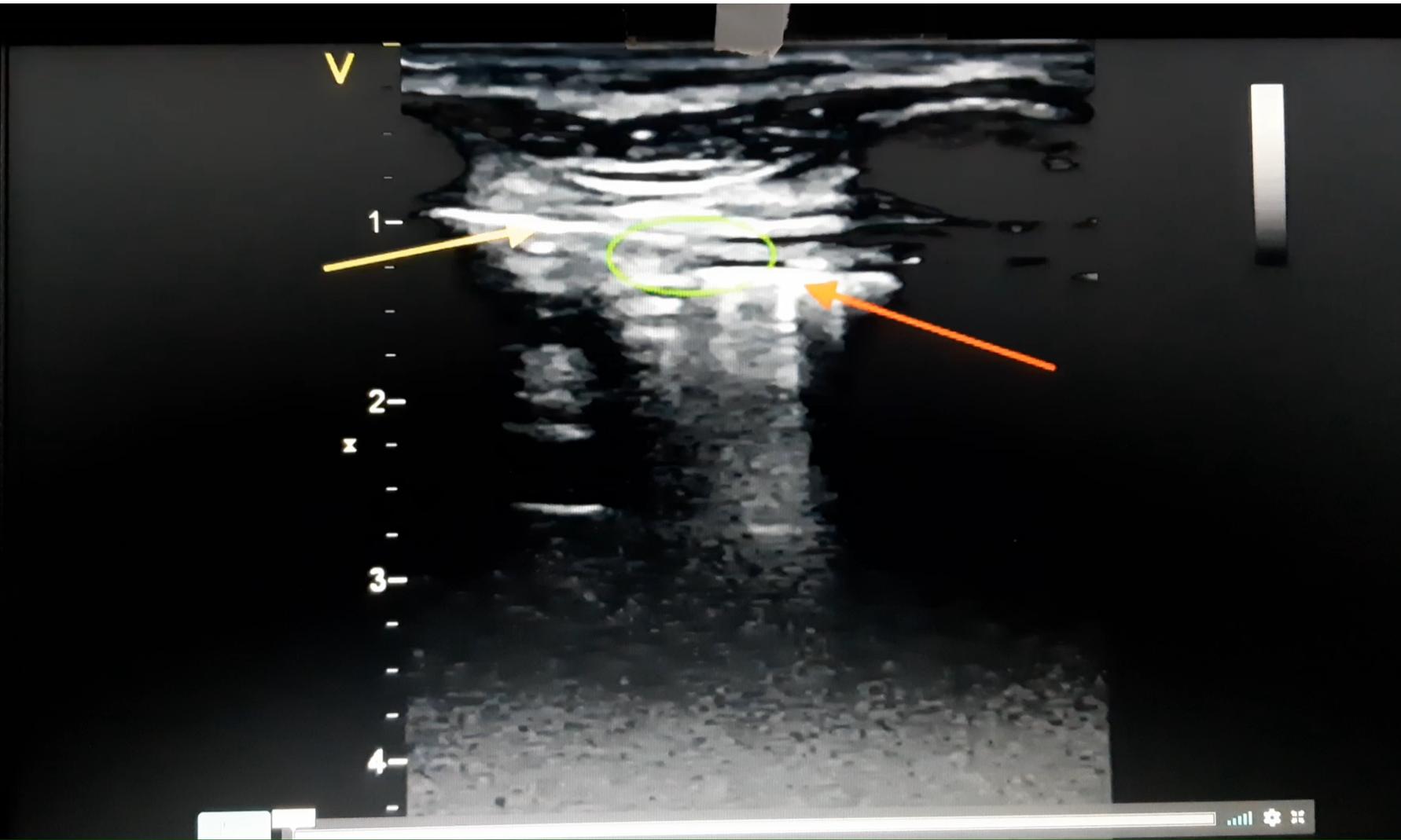
Ecografía de un pulmón normal (A) y de un paciente con neumotórax (B). En la parte superior de la imagen se aprecia el desplazamiento pleural (A) y la ausencia de este en el neumotórax (B). En la parte inferior de la imagen, en modo M, se aprecia el patrón normal (orilla del mar con las olas en la parte superior y la arena en la inferior, A) y el patrón en código de barras (B) típico del neumotórax.

[Vídeo 10. Experto Universitario en Ecografía Clínica. M1. T5. Documento de texto. Figura 1.5-26 from Editorial Médica Panamericana on Vimeo](#)



Punto pulmón. La flecha amarilla indica la línea pleural en la que no existe desplazamiento pleural (neumotórax), y la flecha roja, la línea pleural en la que sí existe desplazamiento. Entre las dos está el punto pulmón (círculo verde).

[Vídeo 11. Experto Universitario en Ecografía Clínica. M1. T5. Documento de texto. Figura 1.5-27 from Editorial Médica Panamericana on Vimeo](#)

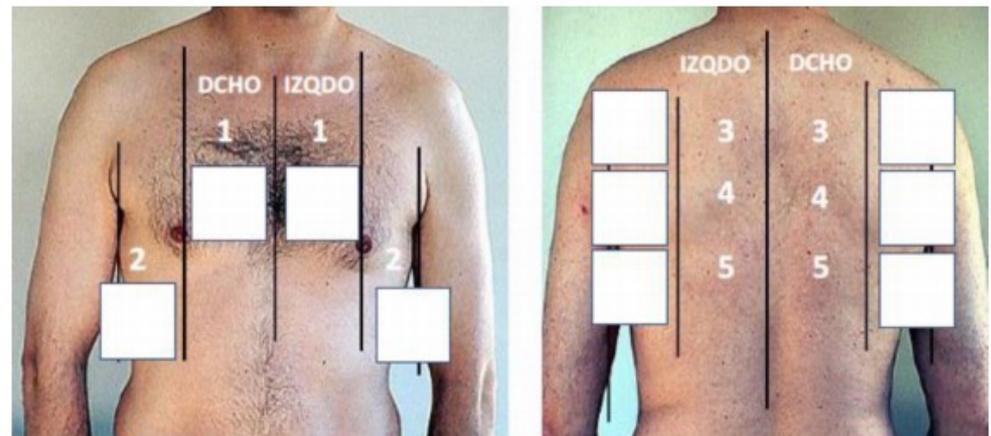


Punto pulmón. La flecha amarilla indica la línea pleural en la que no existe desplazamiento pleural (neumotórax), y la flecha roja, la línea pleural en la que sí existe desplazamiento. Entre las dos está el punto pulmón (círculo verde).

# 4. ECOGRAFÍA PULMONAR EN INFECCIÓN POR COVID-19

- Herramienta de gran valor en el manejo de pacientes con sospecha de COVID-19.
- Indicaciones principales:
  - Detectar y evaluar la **afectación pulmonar típica** de la COVID-19
    - Es más sensible que la radiografía de tórax.
    - Aplicable en cualquiera que sea el punto de atención al paciente.
  - Valorar otras complicaciones asociadas a la COVID-19, como son la afectación cardíaca y los eventos tromboembólicos venosos.

Esencial valorar los campos anteriores, laterales y posteriores (más frecuentemente afectados), con una **sistemática homogénea y reproducible** para poder hacer un seguimiento evolutivo.



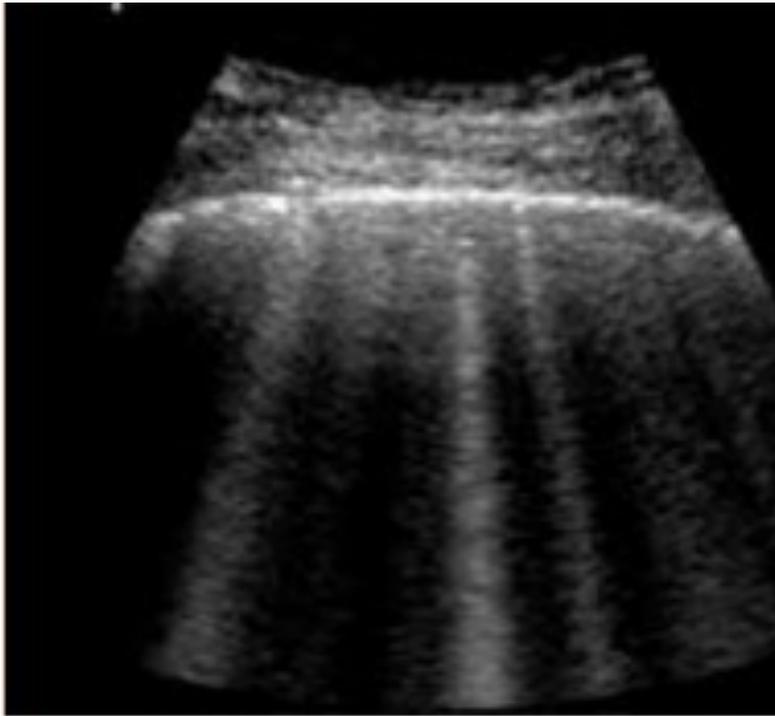
Propuesta de sistemática de exploración en pacientes con COVID-19 del Grupo de Trabajo de Ecografía Clínica (GTEco) de la Sociedad Española de Medicina Interna (SEMI).

# 4. ECOGRAFÍA PULMONAR EN INFECCIÓN POR COVID-19

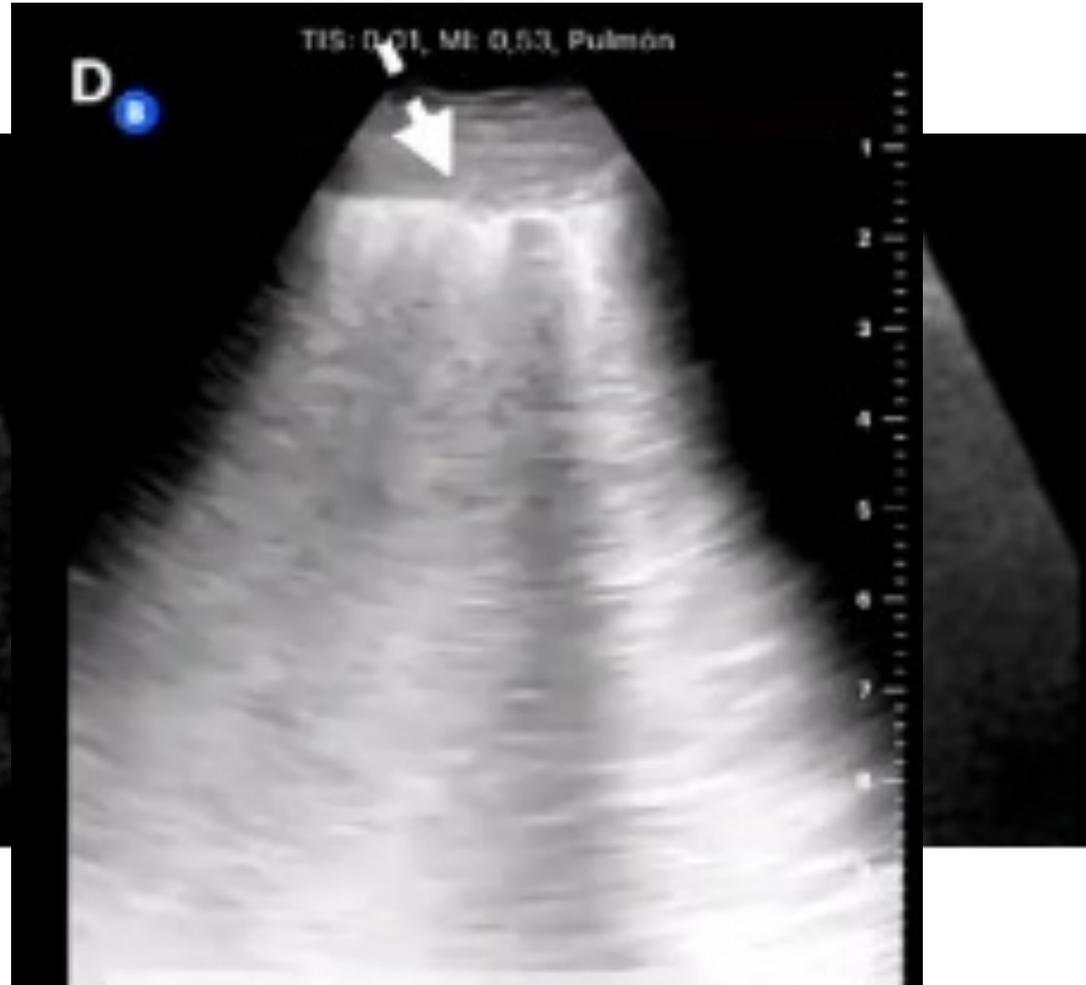
## PATRONES ECOGRÁFICOS (PREDOMINIO BILATERAL Y POSTEROBASAL)

- **Líneas B no homogéneas** con áreas preservadas. Cuando confluyen forman un patrón de “pulmón blanco” o “signo de la cascada” y el “signo del haz de luz”.
- **Irregularidad** o fragmentación de la **línea pleural**.
- Disminución del deslizamiento pleural.
- **Consolidaciones periféricas subpleurales** ± derrame pleural localizado.
- Consolidaciones lobares con broncograma aéreo estático o dinámico.
- Derrame pleural y atelectasias compresivas.
- Aparición de líneas A durante la fase de recuperación.

# 4. ECOGRAFÍA PULMONAR EN INFECCIÓN POR COVID-19

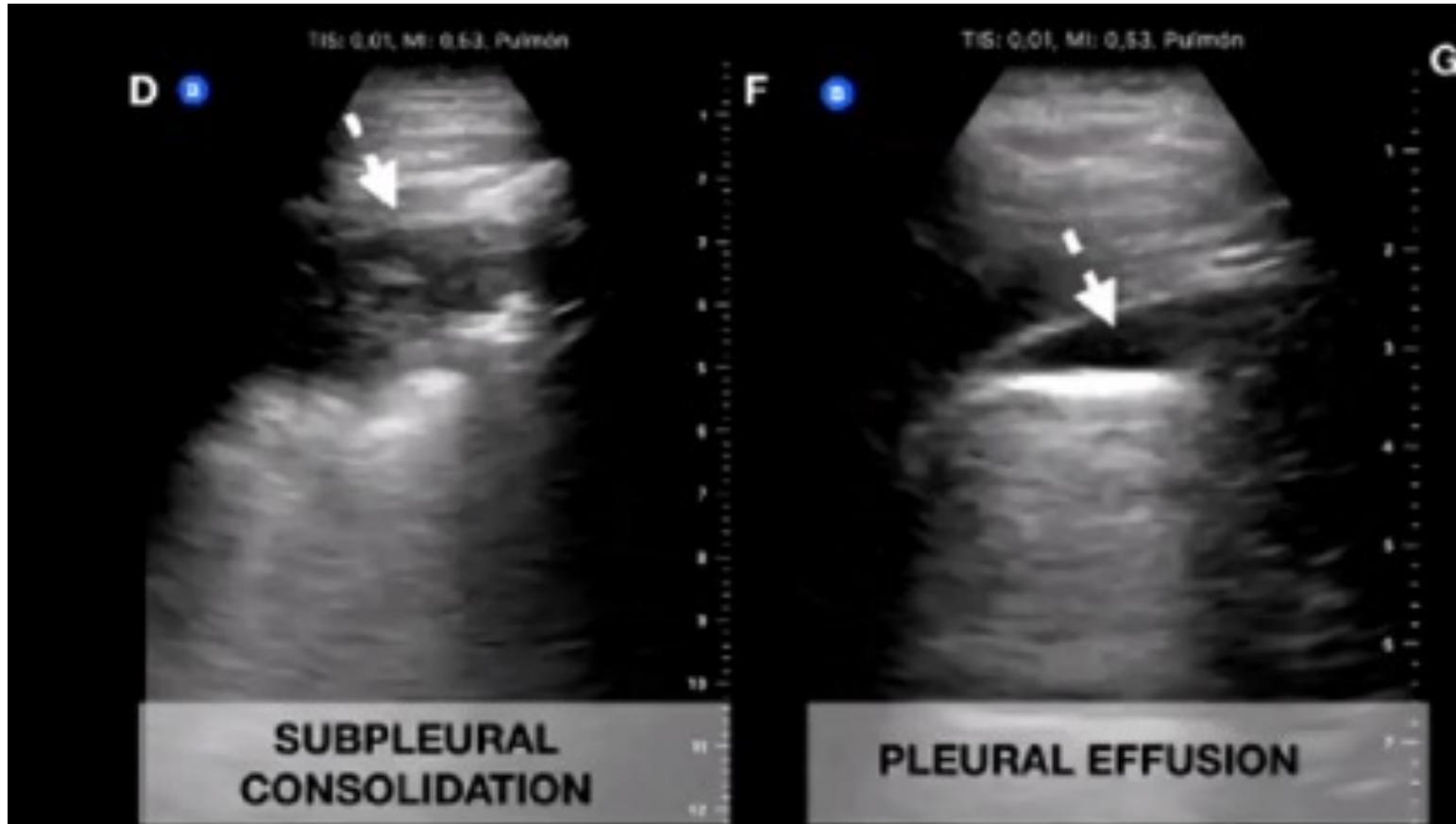


Patrón de líneas B



“Signo de la cascada” o “signo del haz de luz”

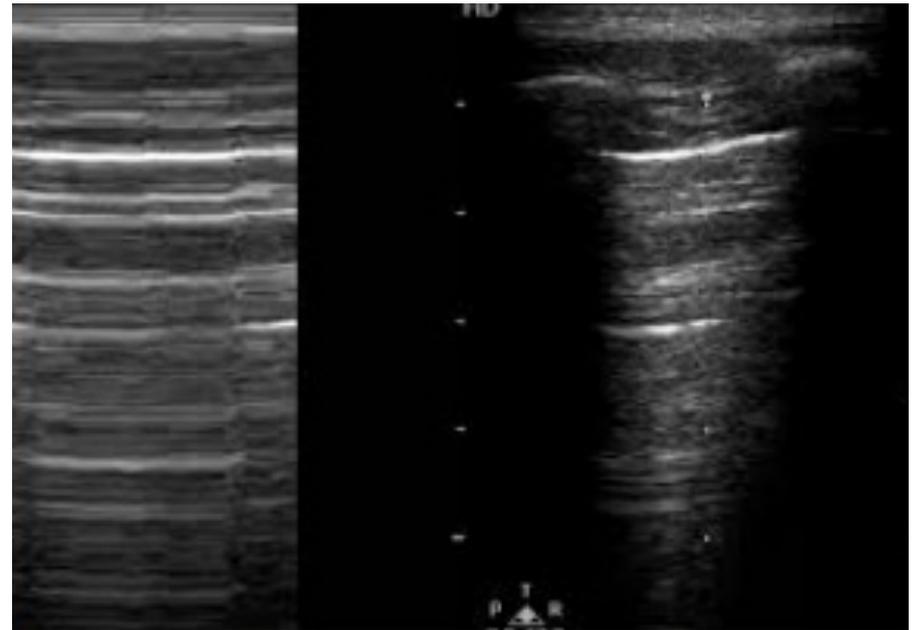
## 4. ECOGRAFÍA PULMONAR EN INFECCIÓN POR COVID-19



## 4. ECOGRAFÍA PULMONAR EN INFECCIÓN POR COVID-19



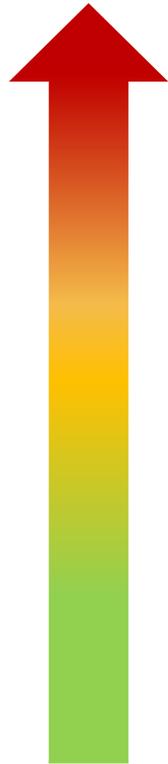
Consolidación pulmonar con  
broncograma aéreo



Patrón de líneas A durante  
la fase de recuperación

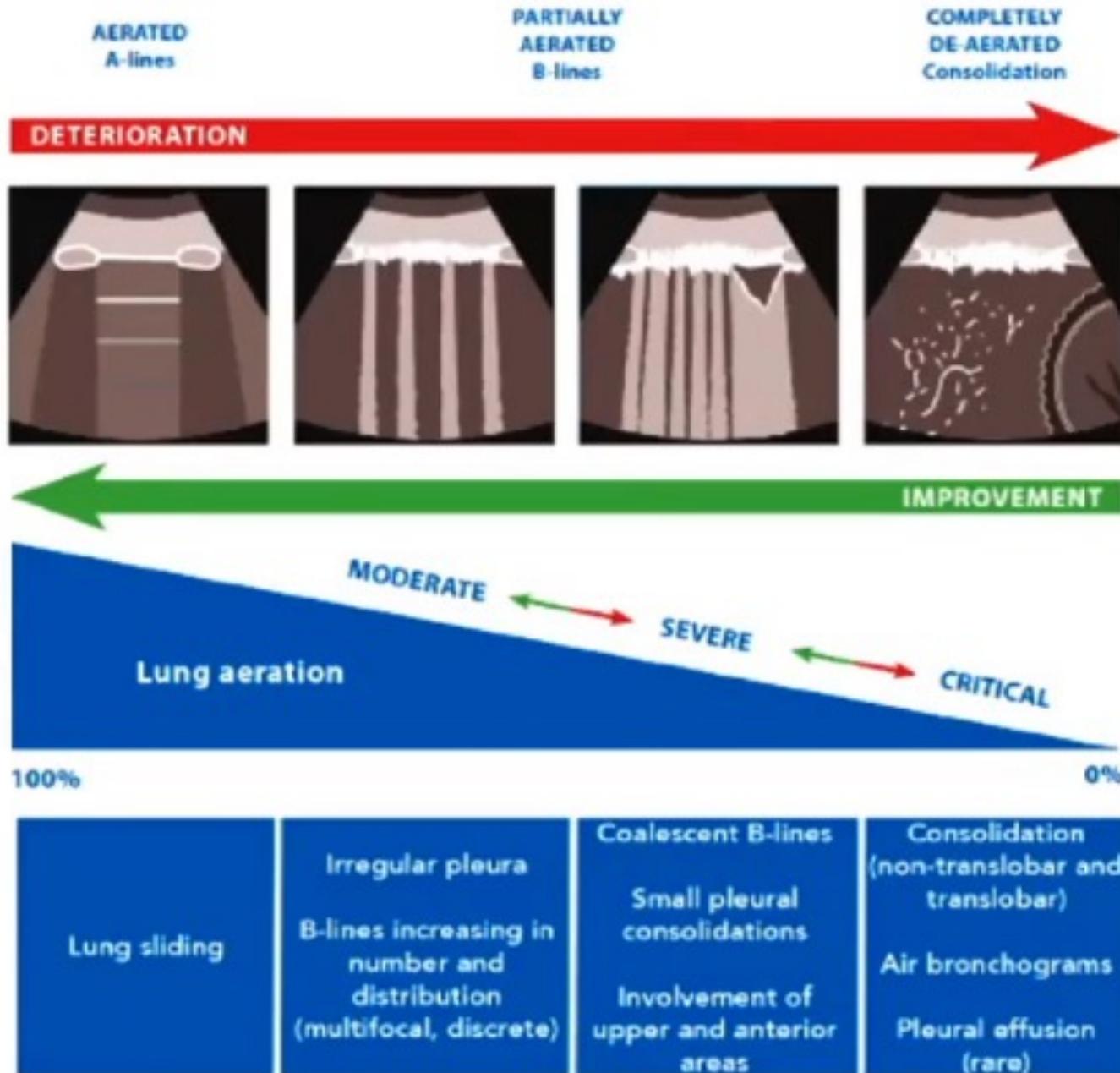
# 4. ECOGRAFÍA PULMONAR EN INFECCIÓN POR COVID-19

## PATRONES DE PROBABILIDAD



- **Probabilidad alta:** líneas B multifocales y bilaterales, alternando con áreas normales, con o sin consolidaciones periféricas. Afectación de áreas posteroinferiores.
- **Probabilidad intermedia:** líneas B unilaterales o focales con o sin consolidaciones periféricas.
- **Patrón alternativo:** consolidación lobar con broncograma aéreo, derrame pleural o líneas B simétricas y difusas. Buscar diagnóstico alternativo.
- **Baja probabilidad:** patrón de líneas A con deslizamiento pleural.

# Etapas cronológicas de la enfermedad:



# 4. ECOGRAFÍA PULMONAR EN INFECCIÓN POR COVID-19



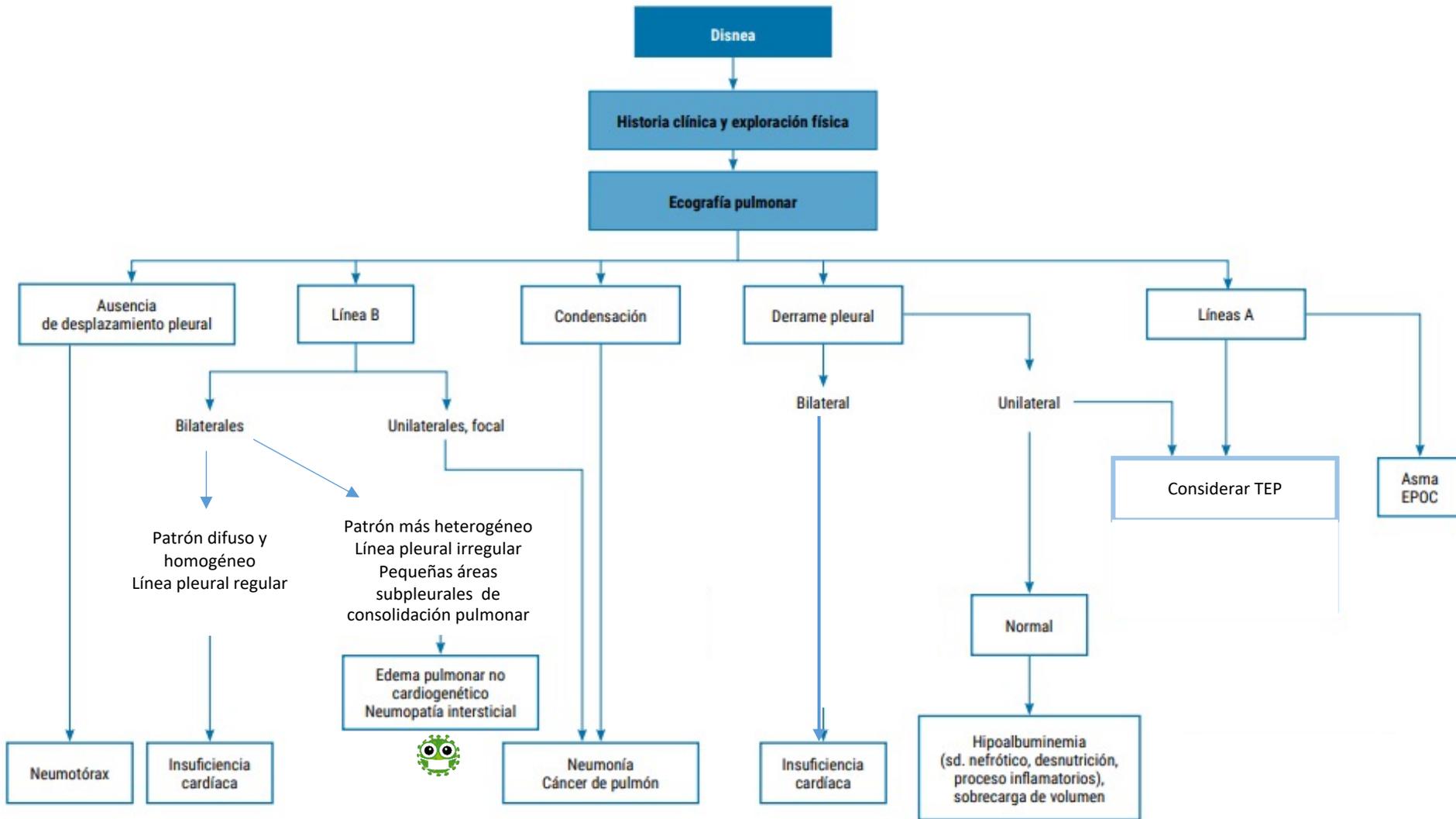
## VENTAJAS

- Posibilidad de realizarla **cuantas veces sea necesario** durante el manejo de pacientes ingresados que empeoran clínicamente.
- Junto con el seguimiento clínico y analítico, puede darnos una idea de la **evolución**.
- Puede guiarnos para hacer un **diagnóstico diferencial** de otras patologías con hallazgos similares.

## LIMITACIONES

- Los hallazgos ecográficos son **inespecíficos** de la COVID-19 y los estudios realizados carecen de evidencia sólida, la mayoría son series de casos o estudios observacionales.
- Necesario el **entrenamiento** en ecografía pulmonar.
- Menor precisión de la ecografía en áreas profundas.

# Algoritmo diagnóstico del paciente con disnea con la ayuda de la ecografía clínica





*Muchas gracias*

# Bibliografía

- Manual de Ecografía Clínica. Gonzalo García Casasola. Juan Torres Macho. Servicio de Medicina Interna. Hospital Infanta Cristina. Madrid. Grupo de Trabajo de Ecografía Clínica. Sociedad Española de Medicina Interna.
- Manual de Ecografía Torácica. Xavier Esquirol Puig, Diana Colón Segade, José Manuel Casas Rojo, Gonzalo García de Casasola-Sánchez. H. General de Granollers. Barcelona. H. Infanta Cristina. Parla. Madrid. Grupo de Trabajo de Ecografía Clínica. Sociedad Española de Medicina Interna.
- Ecografía Clínica en la infección por SARS-CoV-2. Capítulo 1. Técnica de la ecografía pulmonar en la infección por SARS-CoV-2. Nieves Ramírez Duque, Luis M. Beltrán Romero. Servicio de Medicina Interna. Hospital Universitario Virgen del Rocío (Sevilla). Grupo de Trabajo de Ecografía Clínica. Sociedad Española de Medicina Interna.
- Ecografía Clínica en la infección por SARS-CoV-2. Utilidad de la ecografía clínica en neumonía vírica por coronavirus. César Henríquez Camacho. Servicio de Medicina Interna y Urgencias. Hospital Universitario Rey Juan Carlos. (Móstoles, Madrid). Grupo de Trabajo de Ecografía Clínica. Sociedad Española de Medicina Interna.
- Luna Gargani, Giovanni Volpicelli. Sonographic signs and patterns of COVID-19 pneumonia. Emergency Medicine, San Luigi Gonzaga University Hospital, Turin, Italy. The Ultrasound Journal. 2020.
- Scott J. Millington, Seth Koenig, Paul Mayo, Giovanni Volpicelli. How I Do It Lung Ultrasound for Patients With COVID-19 Pulmonary Disease. University of Ottawa/The Ottawa Hospital (Dr Millington), Ottawa, ON, Canada; Montefiore Medical Center/ Albert Einstein College of Medicine (Dr Koenig), New York, NY; Long Island Jewish Medical Center (Dr Mayo), New York, NY; and the San Luigi Gonzaga University Hospital (Dr Volpicelli), Torino, Italy. Chest, 2020,